

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-23228

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)1月31日

H 03 K 17/60

7105-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 駆動回路

⑰ 特 願 昭60-163348

⑱ 出 願 昭60(1985)7月23日

⑲ 発 明 者 西 村 浩 一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

駆動回路

2. 特許請求の範囲

入力信号を与える入力端子に接続されるベース及び第1の電圧源端子に接続されるエミッタを有する第1のトランジスタと、接地端子に接続されたエミッタ及び第1の出力端子に接続されたコレクタを有し、前記第1のトランジスタと逆極性を有する第2のトランジスタと、前記第1の電圧源と逆極性の電圧を有する第2の電圧源端子に接続されたエミッタ及び第2の出力端子に接続されたコレクタを有し、前記第1のトランジスタと逆極性を有する第3のトランジスタと、前記第1のトランジスタに接続された共通端子、前記第2のトランジスタのベースに抵抗を介して接続された入力端子及び前記第3のトランジスタのベースに接続された出力端子を有し、前記入力端子の電流値

と前記出力端子の電流値との間に比例関係を有するカレントミラー回路と、前記第2のトランジスタのベースと前記カレントミラー回路の入力端子とを接続し前記第2及び第3のトランジスタのベース電流値を決定する前記抵抗とを含むことを特徴とする駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は駆動回路に関し、特にアナログ回路・論理回路等を駆動する駆動回路に関する。

(従来の技術)

従来のこの種の駆動回路は、第3図に示したように、ベースを入力端子 T_{11} に、エミッタを正電位の電圧源端子 T_{14} に、コレクタを抵抗 R_{11} の一端に接続されたPNPトランジスタ Q_{11} と、ベースを抵抗 R_{11} の他端に接続されたカレントホッピング防止用の抵抗 R_{12} の一端に、エミッタを接地端子 T_{15} に、コレクタを出力端子 T_{12} に接続されたNPNトランジスタ Q_{12} と、ベースを抵抗 R_{11}

の他端に接続されたカレントホッピング防止用の抵抗 R_{13} の一端に、エミッタを負電位の電圧源端子 T_{10} に、コレクタを出力端子 T_{13} に接続された NPN トランジスタ Q_{13} とを含み、NPN トランジスタ Q_{11} のベースに接続された入力端子 T_{11} に入力を与え、NPN トランジスタ Q_{12} 及び Q_{13} のコレクタに夫々接続された出力端子 T_{12} 及び T_{13} から出力を得るように構成されていた。

(発明が解決しようとする問題点)

第 3 図に示した従来の駆動回路においては、NPN トランジスタ Q_{12} 及び Q_{13} によるカレントホッピングを阻止するためには夫々のベースに接続されたカレントホッピング防止用の抵抗 R_{12} 及び R_{13} の抵抗値を十分大きくしてこの抵抗 R_{12} 及び R_{13} による電圧降下を十分大きくする必要がある。集積回路において抵抗値の大きい抵抗を実現することはチップ上の面積の増大を招くことになり、集積度を低下させるという欠点があった。また NPN トランジスタ Q_{13} のエミッタに接続された負電圧の電圧源端子 T_{10} に加えられる負電圧値

が NPN トランジスタ Q_{12} のエミッタベースブレークダウン電圧を越えると正常に動作しなくなるという欠点もあった。更に NPN トランジスタ Q_{12} 及び Q_{13} のコレクタ電流に応じて、夫々のベースに供給するドライブ電流を最適に設定することが望ましいが、これを実現することは、前記カレントホッピング防止用の抵抗 R_{12} 及び R_{13} の抵抗値の比率を変更することになりカレントホッピング防止上からは望ましくないという欠点もあった。

(問題点を解決するための手段)

本発明の駆動回路は入力信号を与える入力端子に接続されるベース及び第 1 の電圧源端子に接続されるエミッタを有する第 1 のトランジスタと、接地端子に接続されたエミッタ及び第 1 の出力端子に接続されたコレクタを有し、前記第 1 のトランジスタと逆極性を有する第 2 のトランジスタと、前記第 1 の電圧源と逆極性の電圧を有する第 2 の電圧源端子に接続されたエミッタ及び第 2 の出力端子に接続されたコレクタを有し、前記第 1 のトランジスタと逆極性を有する第 3 のトランジスタ

と、前記第 1 のトランジスタに接続された共通端子、前記第 2 のトランジスタのベースに抵抗を介して接続された入力端子及び前記第 3 のトランジスタのベースに接続された出力端子を有し、前記入力端子の電流値と前記出力端子の電流値との間に比例関係を有するカレントミラー回路と、前記第 2 のトランジスタのベースと前記カレントミラー回路の入力端子とを接続し前記第 2 及び第 3 のトランジスタのベース電流値を決定する前記抵抗とを有している。

(実施例)

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第 1 図は本発明の一実施例を示す回路図である。第 1 図において本発明の一実施例は、カレントミラー回路 10 を有する駆動回路でベースを入力端子 T_1 に、エミッタを第 1 の電圧源端子 T_4 に、コレクタをカレントミラー回路 10 の共通端子 T_7 に接続された第 1 の PNP トランジスタ Q_1 と、ベースを抵抗 R_1 を介してカレントミラー回路 10

の入力端子 T_1 に、エミッタを接地端子 T_5 に、コレクタを第 1 の出力端子 T_2 に接続された第 2 の NPN トランジスタ Q_2 と、ベースをカレントミラー回路 10 の出力端子 T_7 に、エミッタを第 2 の電圧源端子 T_6 に、コレクタを第 2 の出力端子 T_3 に接続された第 3 の NPN トランジスタ Q_3 とを含んでいる。

第 1 の電圧源端子 T_4 には正電圧 $+V$ が、第 2 の電圧源端子 T_6 には負電圧 $-V$ が供給される。

第 2 図は本実施例におけるカレントミラー回路 (CM) 10 を示す回路図である。カレントミラー回路 10 は第 2 図に示したように 2 つの PNP トランジスタ Q_4 及び Q_5 より成り、夫々のエミッタは共に共通端子 T_7 に、夫々のベースとトランジスタ Q_4 のコレクタは共通に入力端子 T_1 に、トランジスタ Q_5 のコレクタは出力端子 T_2 に接続されている。入力端子 T_1 の入力電流を I_1 、出力端子 T_2 の出力電流を I_2 とし、トランジスタ Q_4 とトランジスタ Q_5 のエミッタ面積比を $1:K$ とすると次の関係式が得られる。

$$I_1 = KI_4 \quad \dots\dots (1)$$

第1図において入力端子 T_1 の入力がローレベルのとき、トランジスタ Q_1 はオンとなりトランジスタ Q_2 及び Q_3 のベースには夫々カレントミラー回路10のトランジスタ Q_4 及び Q_5 のコレクタ電流 I_4 及び I_5 と同じベース電流 I_{B2} 及び I_{B3} が流れる。トランジスタ Q_2 のベース電流値は抵抗 R_1 によって定まりベース-エミッタ間の順バイアス電圧を V_{BE2} とすると

$$I_{B2} = I_4 = \frac{V_C - V_{BE2}}{R_1} \quad \dots\dots (2)$$

となり更に(1)式の関係から

$$I_{B3} = I_5 = KI_4 = KI_{B2} = \frac{K}{R_1} (V_C - V_{BE2}) \quad \dots\dots (3)$$

となる。

本実施例は(2)式及び(3)式に示したように、駆動回路の出力トランジスタ Q_2 及び Q_3 のコレクタ電流に応じて、抵抗 R_1 の抵抗値及び前記エミッタ面積比 K の値を定めることにより夫々のベース電流を最適に設定して、効率の良い駆動回路が容易に得られる。

また本実施例は負電圧の電圧源端子 T_6 にトラ

ンジスタ Q_2 のエミッタベースブレイクダウン電圧を超えた値の負電圧が供給されてもカレントミラー回路10のトランジスタ Q_5 のコレクタ-エミッタ逆耐圧で吸収されてトランジスタ Q_2 のエミッタベースブレイクダウンが発生することはない。なお、本実施例では、出力トランジスタが2個の場合を示したがカレントミラー回路の出力を多出力型とし、このカレントミラー回路の出力に夫々対応して出力トランジスタ Q_2 を複数個設けることも可能である。

更に本実施例では第1図に示したようにPNPトランジスタに入力しNPNトランジスタから出力を得る例を示したがこれらのトランジスタを結して逆極性とし、NPNトランジスタに入力し、PNPトランジスタから出力を得るように構成することもできる。

(発明の効果)

本発明は以上説明したように、駆動回路をカレントミラー回路を含んで構成したことにより、次のような効果が得られる。

- (1) 駆動回路の構成に必要な抵抗はベース電流値を決定する抵抗一本のみで済み、カレントホッピング防止用の抵抗値の大きい抵抗によるチップ面積の増大を来さない。
- (2) カレントミラー回路のコレクタ-エミッタ逆耐圧によって、出力トランジスタのエミッタ-ベース間ブレイクダウンを防止できる。
- (3) 複数の出力トランジスタのコレクタ電流に応じて、ベース電流を最適に設定して効率の良い駆動回路が容易に実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す回路図、第2図はカレントミラー回路を示す回路図、第3図は従来の駆動回路を示す回路図である。

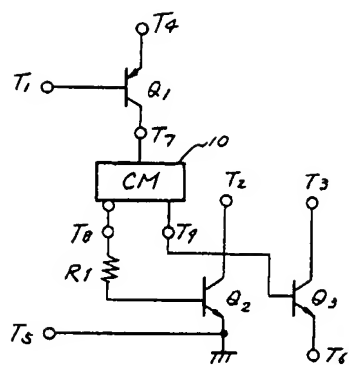
10……カレントミラー回路、 Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5 ……トランジスタ、 R_1 ……抵抗、 T_1 ……入力端子、 T_2, T_3 ……出力端子、 T_4, T_5 ……電圧源端子、 T_6 ……接地端子、 T_7 ……カレントミラー回路の共通端子、 T_8 ……カレントミラ

ー回路の入力端子、 T_9 ……カレントミラー回路の出力端子。

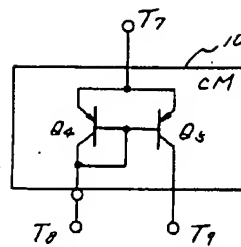
代理人 弁理士 内 原 晋



第1図



第2図



第3図

